

TUGAS AKHIR

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Madya – D3

Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

POPPY RAKHMADHI

20143020070

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS

Disusun oleh :

Poppy Rakhmadhi

20143020070

Telah di setujui dan disahkan pada tanggal, Desember 2017 untuk dipertahankan
di depan penguji Dewan Penguji Tugas Akhir

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng
NIK.19800309201210183004

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
NIK.1983081220120183001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin

M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng
NIK.19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS

Disusunoleh :

POPPY RAKHMADHI
20143020070

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D III Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada Tanggal :

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar		Tanda Tangan
Ketua	: M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
Penguji I	: Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
Penguji II	: Putri Rachmawati, S.T., M.Eng.

Direktur Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si

NIK.1965601201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : POPPY RAKHMADHI

NIM : 20143020070

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau setara Sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Desember 2017

POPPY RAKHMADHI
NIM.20143020070

MOTTO

”Rasulullah Shallallahu alaihi wassalam bersabda, ‘Orang beriman itu bersikap ramah dan tidak ada kebaikan bagi seseorang yang tidak bersikap ramah. Dan sebaik – baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia,’ HR. Thabrani dan Daruquthni.

“Sebanyak – banyak ilmu yang kita miliki sebesar – besarnya untuk kemaslahatan umat manusia.”

“Mencari ilmu bukanlah untuk menjadi orang kaya harta namun untuk menjadi orang yang bermanfaat untuk orang lain, dunia dan akhirat.”

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, dan inayah-Nya maka tugasakhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan shalawat semoga tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Tugas Akhir yang berjudul, **PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS** ini kami susun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Diploma III (D3) pada program studi D3 Teknik Mesin.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmika, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing tugas akhir.
3. Kedua Orang tua saya (Bapak Sunarto dan Ibu Rindarwati)
4. Bapak dan Ibu staff Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak dan Ibu dosen D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Pengelola Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia di Gunung Kidul

7. Pengelola Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
8. Kelompok ternak “Adhini Makmur” dusun Kalipucang, desa Bangunjiwo, kec. Kasihan, kab. Bantul
9. Pengelola bengkel “Santoso Teknik” Klaten
10. Pengelola Pusat Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* Pantai Pandansimo, Bantul.
11. Teman – teman Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Vokasi
12. Teman – teman mahasiswa Program Vokasi
13. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 29 November 2017

Poppy Rakhmadhi

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS
BIOGAS POWER PLANT**

Poppy Rakhmadhi¹, Muhammad Abdus Shomad²
Diploma 3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta
Jl. Lingkar Selatan, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656
Mail : poppyrakhmadhi@gmail.com

ABSTRAK

Ancaman kerusakan lingkungan dan kelangkaan mendorong manusia untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan. Proses pembuatannya yang mudah memungkinkan biogas dapat diproduksi di daerah yang kesulitan akses energi. Lokasi Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu di dusun Kalipucang, desa Banguniwo, kec. Kasihan, kab Bantul dan kedua di dusun Ngentak, desa Poncosari, kec. Srandakan, kab. Bantul. Modifikasi genset dengan mengubah pengaturan campuran udara dan bahan bakar pada karburator. Untuk mengurangi zat pengotor berupa H₂S, CO² dan H₂O maka dilakukan proses pemurnian biogas menggunakan zeofilter. Spesifikasi generator set kapasitas 1200 Watt dengan konsumsi bahan bakar 1,5 liter/jam. Terjadi penurunan daya maksimal yang mampu di keluarkan sebesar 180 Watt di lokasi pertama dan 720 Watt di lokasi kedua. Konsumsi bahan bakar bensin pada beban 180 Watt sejumlah 0,499 liter/jam sedangkan bahan bakar biogas 0,136 m³/jam atau setara 136 liter/jam.

Kata kunci : Biogas, Digester, Energi Terbarukan, Generator Set, Pembangkit listrik

BIOGAS POWER PLANT

Poppy Rakhmadhi¹, Muhammad Abdus Shomad²
*Diploma of Mechanical Engineering, Program of Vocational collage,
Muhammadiyah University of Yogyakarta*
Jl. Lingkar Selatan, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656

Mail : poppyrakhmadhi@gmail.com

ABSTRACT

The threat of environmental damage and scarcity prompted humans to utilize renewable energy sources. Biogas is one source of renewable energy. Its easy manufacturing process allows biogas to be produced in areas where energy access difficulties. The location of the research was conducted in two places namely in dusun Kalipucang, desa Bangunjiwo, kec. Kasihan, kab. Bantul and second in dusun Ngentak, desa Poncosari, kec. Srandakan, kab. Bantul Modify generator sets by changing the mixture of air and fuel settings on the carburetor. To reduce the impurities of CO₂, H₂O and H₂S, the biogas purification process using a zeofilter. Spesification generator set capacity 1200 Watt with fuel consumption of 1.5 liter/hour. There is a decrease in maximum power capable of removal of 180 Watt in the first location and 720 Watt in the second location. Fuel consumption of gasoline at 180 Watt load of 0,499 liters/hour while the fuel biogas 0.136 m³/hour or equivalent to 136 liters/hour.

Key Word :Biogas, Digester, Generator Sets, Power Plant, Renewable Energy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN HASIL	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Biogas.....	7
2.2.1. Digester	10
2.2.2. Jenis Digester	13
2.2.3. Komponen Utama Digester.....	14
2.3. Motor Bakar	15
2.3.1. Jenis Motor Bakar	15
2.3.2. Cara Kerja Motor 4 Tak.....	19
2.3.4. Komponen Utama Motor Bakar 4 Tak.....	21
2.3.4. Unjuk Kerja Motor Bakar	25
2.3.5. Modifikasi motor bakar.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>).....	31
3.2. Metodologi Penelitian.....	32
3.2.1. Waktu dan Tempat	32
3.2.2. Alat dan Bahan.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Persiapan Unit Pembangkit Biogas	37
4.2. Pemurnian Biogas dari Unsur Pengotornya	37
4.3. Unjuk Kerja Generator Set Menggunakan Bensin	39
4.4. Unjuk Kerja Generator Set Menggunakan Biogas	44
BAB V KESIMPULAN.....	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Tertib Katup	21
Gambar 3.1. Diagram Alir	31
Gambar 3.2. Skema Rangkaian Pembangkit Listrik Tenaga Biogas	35
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi Beban	42
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Pemakaian Bahan Bakar Spesifik dengan Variasi Beban	43
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Variasi Beban Terhadap Efisiensi Termal	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Unsur Penyusun Biogas	8
Tabel 2.2. Jenis Bahan Baku Penghasil Biogas	10
Tabel 2.3. Daftar Bahan Nutrisi Tambahan Proses Pembuatan Biogas	12
Tabel 2.4. Cara Kerja Motor 4 Tak	19
Tabel 2.5. Perbedaan Karakteristik Biogas dengan Bensin	30
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN I : Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Generator Set
Berbahan Bakar Bensin
- LAMPIRAN II : Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Generator
Set Berbahan Bakar Bensin
- LAMPIRAN III : Perhitungan Efisiensi Termal Generator Set Berbahan
Bakar Bensin
- LAMPIRAN IV : Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Generator Set
Berbahan Bakar Biogas
- LAMPIRAN V : Perhitungan Harga Bahan Bakar Spesifik Generator Set
Berbahan Bakar Biogas
- LAMPIRAN VI : Perhitungan Efisiensi Termal Generator Set Berbahan
Bakar Biogas
- LAMPIRAN VII : Gambar Rancangan Zeofilter
- LAMPIRAN VIII : Foto – Foto Kegiatan Penelitian